

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-116460

(43)Date of publication of application : 17.05.1991

(51)Int.Cl.

G11B 7/26  
B29C 59/02  
B29D 17/00  
// B29K 69:00  
B29L 9:00  
B29L 17:00

(21)Application number : 02-175155

(71)Applicant : E I DU PONT DE NEMOURS &amp; CO

(22)Date of filing : 02.07.1990

(72)Inventor : STEPHEN A ZAGER  
FELIX P SHVARTSMAN

(30)Priority

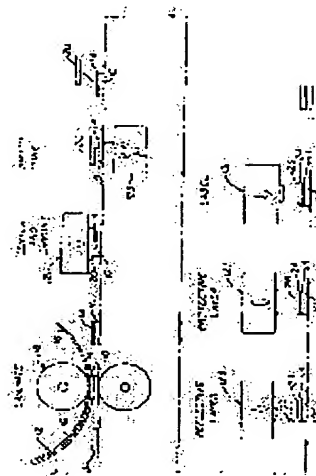
Priority number : 89 375100 Priority date : 30.06.1989 Priority country : US

## (54) PRODUCTION OF OPTICALLY READABLE MEDIUM INCLUDING EMBOSSED INFORMATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to optically read information including relief information tracks by pressurizing a stamper to emboss the exposed surface of a photosetting film and passing chemical rays through this film to cure the photosetting film, then separating the same.

CONSTITUTION: A roll laminator 118, a pressurizing means 121, an irradiation source 123, a depositing means 125, a laminator 127, a cutter 129 and an applicator 131 are disposed. A dry photosetting film 12 is laminated on a substrate 10 which is stable in size and optically transparent to arbitrarily form a reflection layer 24 on the exposed surface 14. Further, the stamper 20 is applied under pressurization, by which the exposed surface 14 of the photosetting film 12 is embossed by relief information tracks 22. The chemical rays are passed through the transparent substrate 20 and the photosetting film 14 to cure the photosetting film 14. The stamper 20 is separated from the photosetting film 14. As a result, the optical reading of the information including the relief information tracks is made possible.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-116460

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)5月17日

G 11 B 7/26  
B 29 C 59/02  
B 29 D 17/00  
// B 29 K 69:00  
B 29 L 9:00  
17:00

Z

8120-5D  
9045-4F  
7148-4F

4F  
4F

審査請求 未請求 請求項の数 13 (全19頁)

⑮ 発明の名称 エンボス情報を含む光学的に読取り可能な媒体の製造方法

⑯ 特 願 平2-175155

⑰ 出 願 平2(1990)7月2日

優先権主張 ⑱ 1989年6月30日 ⑲ 米国(U S) ⑳ 375,100

⑳ 発 明 者 ステイブ・ブ・エー・ アメリカ合衆国、ペンシルバニア州 19390、ウエスト・  
ゼイガー グローブ、ファーマーミントン・サークル 3

㉑ 発 明 者 フェリックス・ビー・ アメリカ合衆国、デラウェア州 19810、ウイルミントン  
シュバーツマン ン、パレイ・アベニュー 2201

㉒ 出 願 人 イー・アイ・デュボ アメリカ合衆国、デラウェア州、ウイルミントン、マーケ  
ン・ドウ・ヌムール・ ット・ストリート 1007  
アンド・カンパニー

㉓ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

エンボス情報を含む光学的に読取り可能な媒体の製造方法

##### 2. 特許請求の範囲

(1) (a) ドライ光硬化性フィルムを寸法が安定な光学的に透明な基体にラミネートする工程、

(b) ドライ光硬化性フィルムの露出面に反射層を任意に形成する工程、

(c) 情報トラックのレリーフ像を含むスタンパーを加圧下で適用することにより、レリーフ情報トラックで光硬化性フィルムの露出面をエンボス加工する工程、

(d) スタンパーと接触させつつ、透明基体及び光硬化性フィルムに化学線を通し、光硬化性フィルムを硬化させる工程、

(e) エンボス加工された光硬化したフィルムからスタンパーを分離する工程、及び

(f) エンボス工程(c)の前に何も形成されないならば、光硬化したフィルムのエンボス面

に光反射層を形成する工程を具備するレリーフ情報トラックを含む光学的に読取り可能な媒体の製造方法。

(2) (a) ドライ光硬化性フィルムの表面に反射層を形成する工程、

(b) 寸法が安定な光学的に透明な基体の表面に光硬化性フィルムの非反射面をラミネートする工程、

(c) 情報トラックのレリーフ像を含むスタンパーを加圧下で適用することにより、レリーフ情報トラックで光硬化性フィルムの非反射面をエンボス加工する工程、

(d) スタンパーと接触させつつ、透明基体及び光硬化性フィルムに化学線を通し、光硬化性フィルムを硬化させる工程、及び

(e) エンボス加工された光硬化したフィルムからスタンパーを分離する工程を具備するレリーフ情報トラックを含む光学的に読取り可能な媒体の製造方法。

(3) 前記エンボス工程の後に、前記反射層の

表面にポリマー保護層が適用される請求項1又は2に記載の方法。

(4) 前記基体はラミネートの前に既に形成されている請求項1又は2に記載の方法。

(5) 前記基体はラミネートの前にシート状であり、ディスク状に形成され、次いでラミネートされる請求項1又は2に記載の方法。

(6) 前記基体はポリカーボネートから作られる請求項1又は2に記載の方法。

(7) 光硬化性フィルムは20メガボアズ以上のクリープ粘度を有する請求項1又は2に記載の方法。

(8) (a) 寸法が安定な基体の表面に光学的に透明な光硬化性フィルムをラミネートする工程、

(b) レリーフ情報トラックの表面により光硬化性フィルムの露出面をエンボス加工する、

(c) レリーフ情報トラックから光硬化したフィルムを分離する工程、及び

(d) エンボス加工された光硬化したフィルムをスタンパーとして用いる工程によりスタンパ

ーが作られる、レリーフ情報トラックを含む光学的に読み取り可能な媒体の製造方法。

(9) 工程(d)の前に光硬化したフィルムに剥離層が適用される請求項8に記載の方法。

(10) 前記剥離層は、Al又はCrである請求項9に記載の方法。

(11) 前記剥離層は、低い表面エネルギーの固体有機ポリマーである請求項9に記載の方法。

(12) 低い表面エネルギーの固体有機ポリマーはフルオロポリマーである請求項11に記載の方法。

(13) 前記スタンパーは、ガラス又は石英基体上に支持された不透明レリーフ金属像層を有する高解像度ホトマスクである請求項1又は2に記載の方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [発明の分野]

本発明は、レーザービームを用いる光学的読みだしシステムに用いられる情報保持媒体の製造に関する。特に、本発明は、録音、A・V記録、又は

コンピュータ情報回復システムのような種々の用途のための、反射された光信号から電気信号に変換し得るコード情報保持媒体の製造に関する。

#### [発明の背景]

アナログ記録の製造に長い間用いられてきた刻印及び圧縮成型は、ビデオ及びコンパクトディスクの製造にも用いられてきた。これらの方法では、予備加熱された溶融プラスチックが、最終製品であるディスクに必要なミクロンサイズの情報記録ビットに対応するレリーフパターンを有するモールド又はスタンパーに供給される。圧力が流体ポリマーをパターン状に流動せしめ、スタンパーレリーフに合致させる。冷却が、所望の信号パターン、厚さ、及び必要な他の寸法を有する固体ディスクを生成する。エンボス加工されたディスクは、次いで反射層及び保護層を施し、公知の標準の手段によりラベルを付すことにより最終製品とされる。

米国特許第4,363,844号及び4,519,065号は、ビデオディスク及び類似のデバ

イスを製造するための関連したプロセスを記載している。出発成分は溶融プラスチックではないが、熱可塑性又は放射線硬化性となり得るエンボス加工可能な、熱軟化性層を有する、非常に薄いエンボス加工可能な放射線反射層を具備するエレメントであり得る。任意に、熱軟化性組成物が基板上にコートされ得る。熱軟化性組成物は、その最大ロスモジュラスが30〜180℃であり、50〜200℃で5〜100kg/m<sup>2</sup>の圧力でのエンボス加工を可能とするように選択される。これらの条件は、ビデオ及びコンパクトディスクを製造する圧縮又は射出成型で用いているものと類似である。熱軟化性層へのスタンパー情報の刻印は、プレート状又はロール状エンボサーを用いて行うことが出来る。放射線硬化は、架橋により、所望のレリーフ形の保持を助ける。情報保持レリーフパターンにより刻印される前に、ディスクは反射層を具備している。

上述の高圧及び高温レリーフ形成方法の両方の重大な欠点は、イメージの歪みの可能性及び生成

されたディスクの内部ストレスである。「放射線硬化ジャーナル」に記載されているように、これらの制限を解決するため、光重合方法が開発されている。しばしば2Pプロセスと呼ばれているこの方法では、液状、低粘度の光重合性アクリレートモノマー又はアクリレートモノマーの混合物は、情報保持マスターに室温で適用され、永久ディスク基板として適切な透明プラスチックのフレキシブル膜を液層に適用することにより均一に広げられる。液が適当な厚さでモールドをカバーした後、基板を通して紫外線を照射することにより液体組成物が光硬化し、基板に密着する。

この方法は低粘性液体組成物を用いるので、この材料をスタンパーに合致させるために、高温及び高圧は必要ではない。更に、より低コストのプラスチックスタンパーの使用を許容する圧縮成型方法におけるように、機械的に強度が高い必要はない。

米国特許第4, 296, 158号では、ポリアクリレートモノマーと末端不飽和の複素環式基含

によりフレキシブルスタンパーと接触される。バインダーの存在は、情報保持層の特性を改善するためと言われている。米国特許第4, 430, 363号では、基板に同様の感放射線性組成物を適用するスクリーン印刷方法が記載されている。これら両方の特許では、化学線照射-透明スタンパーを通しての露光により硬化が達成されている。

米国特許第4, 582, 885号では、最終用途物理特性を制御するために変換し得る硬質及び軟質セグメントを含有する流体状の、重合性オリゴマーが、光ディスクを含む種々の情報保持体を製造するために用いられる。

上記の特許および技術論文に記載された液状組成物は、ある本質的な実用上の制限を有するにもかかわらず、圧縮成形に必要とされるよりも低い加圧力下、常温で情報-移動スタンパーレリーフパターンに適合するために十分な流体となり得る。

(1) 流体組成物は、液体を含むために正確な成形が必要とされる；(2) 各々のサイクルの間に放出された液体の量の注意深い制御が、厚さの均

有オリゴマーとの混合物がスタンパー上に広げられ、同時に圧力ロールによりポリマー膜で覆われる。この膜はディスク基体となる。

米国特許第4, 354, 988号では、光硬化性樹脂をスタンパー上に広げる工程、基体膜で覆う工程、硬化する工程、中央孔をパンチングする工程、及びトリミングする工程を組合わせることにより、光ディスクを製造する方法が記載されている。

米国特許第4, 482, 511号は、モノマー、オリゴマー又はその混合物からなる感放射線性組成物を用いる類似の方法を記載している。1 kg/cm<sup>2</sup>未満の圧力が必要であり、高度の忠実性を有するガラスマスター原盤を用いることが出来る。スタンパー表面に薄いフルオロポリマー剥離層を適用する手段もまた記載されている。

米国特許第4, 510, 593号では、可溶性膜形成ポリマーポリマーバインダーヲ含有するモノ又はポリ不飽和モノマーの重合性混合物が記載され、それは基板に適用され、次いで圧力ロール

一性および他の臨界的なディスク寸法を維持するために必要である。

一方、Watkins による米国特許第4, 790, 893号は、熱可塑性膜がパターン化された金属原型の上にその軟化点以上の温度で押し出されるCDのものののような情報キャリアーを作製する方法を開示している。圧力は冷却された層に与えられ、冷却された層は金属原型から離される。薄い金属フィルムはパターン化された層に与えられ、パターン化された層は基板に積層される。

従来技術において、スタンパーにより刻印される前に、またはスタンパーに与えてその後基板により接触させて、光キュア性組成物が基板上に層として与えられる場合、適切な基板接合を確保するために照射キュア工程に注意深い注意が払われなければならない。オーバーキュアは、過剰な情報層の収縮、可変である情報をひずませる内部応力、またはむだな長露光時間を導き得る。代りには、満足できる両立する基板の組み合わせおよびキュア組成物の制限が厳しくなるであろう。

## 〔発明の要旨〕

本発明の第1の態様によると、(a)ドライ光硬化性フィルムを寸法が安定な光学的に透明な基体にラミネートする工程、

(b)ドライ光硬化性フィルムの露出面に反射層を任意に形成する工程、

(c)情報トラックのレリーフ像を含むスタンパーを加圧下で適用することにより、レリーフ情報トラックで光硬化性フィルムの露出面をエンボス加工する工程、

(d)スタンパーと接触させつつ、透明基体及び光硬化性フィルムに化学線を通し、光硬化性フィルムを硬化させる工程、及び

(e)エンボス加工された光硬化したフィルムからスタンパーを分離する工程、及び

(f)エンボス工程(c)の前に何も形成されないならば、光硬化したフィルムのエンボス面に光反射層を形成する工程を具備するレリーフ情報トラックを含む光学的に読取り可能な媒体の製造方法が提供される。

本発明の第2の態様によると、(a)ドライ光硬化性フィルムの表面に反射層を形成する工程、

(b)寸法が安定な光学的に透明な基体の表面に光硬化性フィルムの非反射面をラミネートする工程、

(c)情報トラックのレリーフ像を含むスタンパーを加圧下で適用することにより、レリーフ情報トラックで光硬化性フィルムの非反射面をエンボス加工する工程、

(d)スタンパーと接触させつつ、透明基体及び光硬化性フィルムに化学線を通し、光硬化性フィルムを硬化させる工程、及び

(e)エンボス加工された光硬化したフィルムからスタンパーを分離する工程を具備するレリーフ情報トラックを含む光学的に読取り可能な媒体の製造方法が提供される。

## 〔発明の詳細な記述〕

## A. 基板

基板は、主として光硬化情報伝達層の寸法的に安定した支持体としての機能を果たす。それは、

堅いものまたは可撓性のもののいずれもなり得る。基板は、散逸層としての機能も果たす。この両方の場合において、レーザービームは基板を通り、反射層からコード化された信号を反射させる。基板を通して戻った反射されたレーザービームの変化は、検出器により「読み取り」され、適切な出力信号に変換される。好適な基板としての機能を果たすために、ディスクまたはシートは、(1)「読み取り」レーザー照射に対して実質的に透明であり、(2)信号伝達表面領域全体にわたって均一な厚みであり、(3)最小の複屈折性を有し、(4)光硬化層に合う屈折率を有し、(5)予想される最終用途、例えば、CDオーディオ、CD-ROM、ビデオ等に好適なディスク形状を有すればよい。現在のCDオーディオの光学的標準は、以下のことを推奨する。

・透明基板の厚みは、反射層、保護層、ラベルを除いて  $1.2 \pm 0.1 \text{ mm}$  ;

・透明基板の屈折率は、 $780 \pm 10 \text{ nm}$ の波長で  $1.55 \pm 0.1$  ;

・透明基板の最大複屈折性は、 $100 \text{ nm}$ の二つの経路であるようなもの ;

・レーザービーム反射および二経路基板透過は、 $70 \sim 90$ パーセント ; および

・レーザービーム反射および二経路基板透過の最大変動は、 $100 \text{ Hz}$ 以下の周波数および走査速度のディスク回転に対して、基板表面にわたって3パーセント。

以前に示したように、光学的媒体の形状および標準は、媒体の用途により変化し得る。コンパクトディスクの形状に対する最近の工業的標準は、以下のことを推奨する。

・ディスクの外径は、 $23 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ 、 $50 + 5 \% \text{ RH}$ で測定した場合、中心穴(最大の内円)に対してせいぜい  $\pm 0.2 \text{ mm}$ の偏心を有して  $120 \pm 3 \text{ mm}$  ;

・外縁は、ぎざぎざでなく、面取りされまたは丸くされている ;

・ディスク重量は、 $1.4 \sim 3.3 \text{ g}$  ;

・中心穴は、 $23 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ 、 $50 + 5 \% \text{ RH}$ で

測定した場合、15.0～15.1 mmの直径を有する円柱；

・穴の縁は、ディスクの情報伝達側でぎざぎざでなく、面取りされまたは丸くされている；および

・ディスクの厚みは、保護層およびラベルを含んで1.1～1.5 mm（好ましくは1.2 mm）。

ブランク基板は、好適な光学的基準が適合するのであれば種々のポリマー材料から形成され得る。使用される通常のポリマー材料は、ポリメチルメタクリレートおよびポリカーボネート等である。この中でポリカーボネートは、環境的変化の間での良好な寸法的安定性のために、片側ディスク構造、例えば、コンパクトディスクの用途において好ましい。いくつかの場合には、ガラス、石英、または他の透明無機材料が、基板として使用され得る。通常のポリマー材料は、その低コストおよびそれからのディスク製造の容易さのために好ましい。

ブランクディスク基板は、射出成形もしくは射

ズまたはそれ以下の粘度を有する従来の液状の光硬化性層と対比される。この発明のために、粘度は、Du Pont Model 1090 Thermal Mechanical Analyzerを使用して平行板流動計でクリープ粘度として測定される。この操作において、0.036インチ厚の試料が、二つの平らなディスク（直径約0.25インチ）間に接触して設置される。付加重量に順応することができる石英プローブが上側のディスクの上に位置され、試料/ディスクアセンブリは測定の間、40℃の定温および44%RHで維持される。クリープ粘度は、平衡条件下で試料厚みの減少の速度から算出される。0.036インチ試料は、試験フィルムの充分な層を一緒に剥離することにより調製される。その後、積層体は切断されて、流動計板の直径よりも僅かに大きい直径の円形試料が提供される。

光硬化性層は、仮支持体シートもしくは織布とそこに剥離可能に接着される均一な厚みの乾燥した光硬化性層からなる完成された乾燥フィルム光硬化性要素として基板にラミネートされる。光硬

化／圧縮成形法のような従来の成形法により形成され得るか、または基板材料の完成されたシートから切り出しもしくは打ち抜きされ得る。この発明の一態様において、基板の形状は、光硬化性層の積層前に形成される。他の態様において、基板の形状は、光硬化性層が積層された後に基板材料のシートから切り出されるかまたは打ち抜かれる。他の態様において、加工されたシート積層体からディスク形状に切り出したまたは打ち抜きする前にラベルつけを経てすべての製造工程を実施することができる。例えば、シート基板ラミネーターが、情報トラックを含む場合、情報トラックを有する記載があるシート基板からディスクが切り出されまたは打ち抜かれる。

#### B. 乾燥した光硬化性フィルム

ここで使用されるような「乾燥した光硬化性フィルム」または「乾燥した光硬化性層」は、約20メガボイズまたはそれ以上のクリープ粘度を有する実質的に無溶剤のポリマー層をいう。そのような「乾燥した光硬化性層」は、通常約数百ボイ

化性要素は、切断されたシートであり得るか、使用および貯蔵が容易なように巻いた織布の形であり得る。光硬化性層のラミネートされていない第2の表面は、剥離することにより使用前に除去される除去可能な保護カバーフィルムを有してもよい。

この発明において有用である均一な厚みで、乾燥した、光硬化性の層は、通常、最終製造物の厚みの基準、例えば、コンパクトディスク用で1.1～1.5 mmに適合するように基板の厚みを補足する厚みを有する。有用な層厚みは、約0.0035 mm（0.1ミル）から約0.13 mm（5ミル）の範囲にわたり、好ましい厚みは0.025 mm以下である。

光硬化された層は、基板表面にしっかりと接着され、表面の光学的特性に匹敵する光学的特性を有すればよい。好ましくは、光硬化された層の屈折率は、反射りレーザ波長で測定された基板10±0.1の屈折率に合えばよい。

光硬化性層は、化学線にさらしたときに、架橋

によるおよび／または重合により高分子量のポリマーに変化する熱可塑性樹脂組成物である。これは、組成物の流動特性を変化させ、通常の溶媒への溶解性を減少させる。好ましい光硬化性組成物は、一つまたはそれ以上のエチレン性不飽和基を含む化合物のラジカル付加重合および架橋して、その組成物を硬化しおよび不溶化するような光重合性組成物である。光重合性組成物の光感度は、組成物を実際の照射源、例えば、可視光に対し感光性にする成分を含み得る光開始系により増大される。従来、バインダーは、フィルムまたは被覆体がこの発明の方法において使用される際に有するであろう物理的特性の点から見て、本来の乾燥した光重合性フィルムまたは層の最も重要な成分である。バインダーは、露光前はモノマーおよび光開始剤に対する含有媒体として、露光後は光学的媒体として必要とされる光学的および他の物理的特性に寄与する役割を果たす。凝着、接着、可撓性、混和性、引張り強度、屈折率（IR）は、バインダーが光学的媒体に使用されるために好適

であるか決定する多くの特性のいくつかである。この発明を行う際、種々のタイプの乾燥したフィルム光重合性要素が、米国特許第3,469,982号、第4,273,857号、第4,278,752号、第4,293,635号、第4,621,043号、第4,693,959号、第3,649,268号、第4,191,572号、第4,247,619号、第4,326,010号、第4,356,253号、4/28/87に出願された欧州特許第87106145,3に開示されたように使用され得る。これらのすべての内容はここに含めておく。

他の同等な乾燥したフィルム光硬化性要素は、米国特許第3,526,504号に開示されたような光二量重合性または光架橋性組成物、または硬化が上記と同一であるラジカル開始以外の機構により達成されるそれらの組成物を含む。

一般に、この発明を行う際に有用である光重合性組成物は、エチレン性不飽和モノマー、ラジカル生成開始系、およびバインダーを含む。

唯一のモノマーもしくは他のものとの混合して使用され得る好適なモノマーは、以下のものを含む：γ-ブチルアクリレート、1,5-ペンタンジオールジアクリレート、N,N-ジエチルアミノエチルアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、ヘキサメチレングリコールジアクリレート、1,3-プロパンジオールジアクリレート、デカメチレングリコールジアクリレート、デカメチレングリコールジメタクリレート、1,4-シクロヘキサジオールジアクリレート、2,2-ジメチロールプロパンジアクリレート、グリセロールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、グリセロールトリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリトリールトリアクリレート、ポリオキシエチル化トリメチロールプロパントリアクリレートおよびトリメタクリレート、並びに米国特許第3,380,831号で開示されたような同種の化合物、

2,2-ジ(p-ヒドロキシフェニル)-プロパンジアクリレート、ペンタエリトリールテトラアクリレート、2,2-ジ(p-ヒドロキシフェニル)-プロパンジメタクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ポリオキシエチル-2,2-ジ(p-ヒドロキシフェニル)-プロパンジメタクリレート、ビスフェノールAのジ(3-メタクリロキシ-2-ヒドロキシプロピル)エーテル、ビスフェノールAのジ(2-メタクリロキシエチル)エーテル、ビスフェノールAのジ(3-アクリロキシ-2-ヒドロキシプロピル)エーテル、ビスフェノールAのジ(2-アクリロキシエチル)エーテル、テトラクロロビスフェノールAのジ(3-メタクリロキシ-2-ヒドロキシプロピル)エーテル、テトラクロロビスフェノールAのジ(2-メタクリロキシエチル)エーテル、テトラプロモビスフェノールAのジ(3-メタクリロキシ-2-ヒドロキシプロピル)エーテル、テトラプロモビスフェノールAのジ(2-メタクリロキシエチル)エーテル、1,4

ーブタンジオールのジエー(3-メタクリロキシ-2-ヒドロキシプロピル)エーテル、ジフェノール酸のジエー(3-メタクリロキシ-2-ヒドロキシプロピル)エーテル、トリエチレングリコールジメタクリレート、ポリオキシプロピルトリメチロールプロパントリアクリレート(462)、エチレングリコールジメタクリレート、ブチレングリコールジメタクリレート、1, 3-プロパンジオールジメタクリレート、1, 2, 4-ブタントリオールトリメタクリレート、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ペンタンジオールジメタクリレート、ペンタエリトリールトリメタクリレート、1-フェニルエチレン-1, 2-ジメタクリレート、ペンタエリトリールテトラメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、1, 5-ペンタンジオールジメタクリレート、ジアリルフマレート、スチレン、1, 4-ベンゼンジオールジメタクリレート、1, 4-ジイソプロベニルベンゼン、1, 3, 5-トリイソプロベニルベンゼン。

れ以下で熱的に不活性である好ましいラジカル生成付加重合開始剤は、置換されたもしくは置換されない多核キノンを含む。それは、共役炭素環系、例えば、9, 10-アントラキノン、1-クロロアントラキノン、2-クロロアントラキノン、2-メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、2-ヒープチルアントラキノン、オクタメチルアントラキノン、1, 4-ナフトキノン、9, 10-フェナントレンキノン、1, 2-ベンゼンアントラキノン、2, 3-ベンズアントラキノン、2-メチル-1, 4-ナフトキノン、2, 3-ジクロロナフトキノン、1, 4-ジメチルアントラキノン、2, 3-ジメチルアントラキノン、2-フェニルアントラキノン、2, 3-ジフェニルアントラキノン、アントラキノン $\alpha$ -スルホン酸のナトリウム塩、3-クロロ-2-メチルアントラキノン、レテンキノン、7, 8, 9, 10-テトラヒドロナフタセンキノン、および1, 2, 3, 4-テトラ-ヒドロベンズ(ザ)アントラセン-7, 12-ジオンにおいて二つの環内炭素原子を

上述したエチレン性不飽和モノマーに加えて、光硬化性層は、少なくとも約300の分子量を有する一つまたはそれ以上のラジカル開始性、連鎖生長性、付加重合性、エチレン性不飽和化合物も含み得る。このタイプの好ましいモノマーは、炭素2~15のアルキレングリコールまたはエーテル結合1~10のポリアルキレンエーテルグリコールから調製されたアルキレンもしくはポリアルキレングリコールジアクリレート、および米国特許第2, 927, 022号で開示されたもの、例えば、特に末端結合として存在する場合、複数の付加重合性エチレン結合を有するものである。特に好ましいものは、そのような結合の少なくとも一つ好ましくはほとんどが炭素および窒素、酸素、硫黄のようなヘテロ原子に二重結合した炭素を含む二重結合炭素と共役するものである。傑出したものとしては、エチレン性不飽和基、特にビニリデン基がエステルまたはアミド構造と共役するような物質である。

化学線により活性化され、185℃でおよびそ

有する化合物を含む。いくつかは85℃程度の低い温度で熱的に活性であるが有用でもある他の光開始剤は、米国特許第2, 760, 863号で開示され、ベンゾイン、ビパロイン、アシロインエーテル、例えば、ベンゾインメチルおよびエチルエーテルのようなビシナルケタールドニルアルコール； $\alpha$ -メチルベンゾイン、 $\alpha$ -アリルベンゾイン、 $\alpha$ -フェニルベンゾインを含む $\alpha$ -炭化水素置換芳香族アシロインを含む。米国特許第3, 427, 161号、第3, 479, 185号、第3, 549, 367号に記載されたようなフェナジン、オキサジン、キノクラスの染料、ミヒラーケトン、ベンゾフェノン、水素ドナーを有する2, 4, 5-トリフェニルイミダゾリルダイマー、およびそれらの混合物と同様に、米国特許第2, 850, 445号、第2, 875, 047号、第3, 097, 096号、第3, 074, 974号、第3, 097, 097号、第3, 145, 104号で開示された光還元性染料および還元剤が、開始剤として使用され得る。同様に、米国特許第4,



341, 860号のシクロヘキサジエノン化合物が、開始剤として有用である。さらに、光開始剤と共に用いて有用なものは、米国特許第3, 652, 275号、第4, 162, 162号、第4, 454, 218号、第4, 535, 052号、第4, 565, 769号で開示された増感剤である。

ポリマーである好適なバインダーは、重合性モノマーと使用される場合、単独または互いに混合して使用され得る。このバインダーは、以下のものを含む：ポリアクリレートおよび $\alpha$ -アルキルポリアクリレートエステル、例えば、ポリメチルメタクリレートおよびポリエチルメタクリレート；ポリビニルエステル、例えば、ポリビニルアセテート、ポリビニルアセテート／アクリレート、ポリビニルアセテート／メタクリレート、および加水分解されたポリビニルアセテート；エチレン／ビニルアセテートコポリマー；ポリスチレンポリマーおよびコポリマー、例えば、マレイン無水物およびエステルを用いて；ビニリデンクロリドコポリマー、例えば、ビニリデンクロリド／アクリ

ロニトリル、ビニリデンクロリド／メタクリレートとビニリデンクロリド／ビニルアセテートとのコポリマー；ポリビニルクロリドおよびコポリマー、例えば、ポリビニルクロリド／アセテート；飽和および不飽和ポリウレタン；合成ゴム、例えば、ブタジエン／アクリロニトリル、アクリロニトリル／ブタジエン／スチレン、メタクリレート／アクリロニトリル／ブタジエン／スチレンコポリマー、2-クロロブタジエン-1, 3ポリマー、塩素化ゴム、およびスチレン／ブタジエン／スチレン、スチレン／イソブレン／スチレンブロックコポリマー；約4, 000～1, 000, 000の平均分子量を有するポリグリコールの高分子量ポリエチレンオキシド；エポキシド、例えば、アクリレートまたはメタクリレート基を含むエポキシド；コポリエステル、例えば、式 $\text{HO}(\text{CH}_2)_n\text{OH}$  ( $n$ は2～10までの数)のポリメチレングリコールと(1)ヘキサヒドロテレフタル酸、セバシン酸、およびテレフタル酸、(2)テレフタル酸、イソフタル酸、およびセバシン酸、(3)

テレフタル酸、およびセバシン酸、(4)テレフタル酸およびイソフタル酸、(5)該グリコールと(1)テレフタル酸、イソフタル酸、およびセバシン酸、(11)テレフタル酸、イソフタル酸、セバシン酸、アジピン酸との反応生成物から調製されたコポリエステル；ナイロンまたはポリアミド、例えば、N-メトキシメチルポリヘキサメチレンアジバミド；セルロースエステル、例えば、セルロースアセテート、セルロースアセテートスクシネート、およびセルロースアセテートブチレート；セルロースエーテル、例えば、メチルセルロース、エチルセルロース、およびベンジルセルロース；ポリカーボネート；ポリビニルアセタール、例えば、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール；ポリホルムアルデヒド。好適なバインダーとして作用する酸含有ポリマーおよびコポリマーは、米国特許第3, 458, 311号、第4, 273, 857号で開示されたものを含む。両性ポリマーバインダーは、米国特許第4, 293, 635号で開示されている。

上記に挙げたポリマーバインダーに代えてもしくは加えて、離散した、規則正しく整列した粒状の増粘剤が、米国特許第3, 754, 920号で開示した、例えば、シリカ、クレイ、アルミナ、ベントナイト、カオリナイトのように使用され得る。

上記に記載したものに加えて他の成分は、種々の量で光重合性組成物に存在し得る。そのような成分は、可塑剤、酸化防止剤、蛍光増白剤、紫外線吸収物質、熱安定剤、水素ドナー、離型剤を含む。

この発明の方法において有用である蛍光増白剤は、米国特許第3, 854, 950号で開示された物を含む。その内容はここに含めておく。好ましい蛍光増白剤は、7-(4'-クロロ-6'-ジエチルアミノ-1', 3', 5'-トリアジン-4'-イル)アミノ-3-フェニルマリンである。この発明において有用な紫外線吸収物質も、米国特許第3, 854, 950号で開示されている。

有用な熱安定剤は、ヒドロキノン、フェニドン、ヒドロキノンモノメチルエーテル、p-メトキシフェノール、アルキルおよびアリール置換ヒドロキノンおよびキノン、ヒープチルカチコール、ピロガロール、銅レジネート、ナフチルアミン、β-ナフトール、塩化第一銅、2,6-ジ-ヒープチルp-クレゾール、フェノチアジン、ビリジン、ニトロベンゼン、ジニトロベンゼン、p-トルギノン、クロラニルを含む。ここにその内容を含めた米国特許第4,168,982号に記載されたジニトロソダイマーも有用である。通常、熱重合開始剤は、光重合性組成物の貯蔵における安定性を増加させるために存在させる。

光ポリマー組成物に有用である水素ドナー化合物は、種々のタイプの化合物、例えば、米国特許第3,390,996号の12欄、18~58行に開示されたような(a)エーテル、(b)エステル、(c)アルコール、(d)アリル性およびベンジル性水素クメンを含む化合物、(e)アセタール、(f)アルデヒド、(g)アミドと同様

に2-メルカプトベンゾキサゾール、2-メルカプトベンゾチアゾール等を含む。その内容はここに含めておく。

離型剤として有用であるとわかった化合物は、米国特許第4,326,010号に記載されており、その内容はここに含めておく。好ましい離型剤は、ポリカプロラクトンである。

光重合性組成物中の成分量は、一般に、光重合性層の総重量に基づいて以下の割合の範囲内である。モノマー：5~50%、好ましくは15~25%、開始剤：0.1~10%、好ましくは1~5%、バインダー：25~75%、好ましくは35~50%、可塑剤：0~25%、好ましくは5~15%、他の成分：0~5%、好ましくは1~4%。

光硬化性フィルム要素の仮支持フィルムは、米国特許第4,174,216号に記載されたような複数のフィルムのいずれもがなり得る。フィルムの第1の指標は、支持フィルムが第2b図のように除去される際に層のゆがみなしに、光硬化性

組成物の均一な層を基板表面に積層するために必要である寸法安定性、表面平滑性、剥離特性を有することである。この指標に適合するために、基板に対する光硬化性層の凝着力およびその接着力は、仮支持フィルムに対するその接着力よりも大きくなければならない。好ましい支持体は、ポリエチレンテレフタレートである。

第2の仮カバーシートもしくは内部箔は、光重合性層の第2の表面上に設置して、貯蔵の間ロールもしくは積層されたカットシート形状で異物からそれを保護し、供給された要素のブロッキングを防止する。もし使用されるならば、層が基板に積層される前に保護カバーシートもしくは内部箔は光重合性層の表面から除去される。フィルムが好適な表面平滑度を有し、層が支持フィルムに対して有するよりも小さい光重合性層への接着性を有するのであれば、いずれのフィルムもカバーフィルムになり得る。好適な保護カバーシートもしくは内部箔は、ポリエチレン、ポリプロピレン等を含む。

### C. 反射層

従来のレーザ再生系において有用となるエンボス加工された情報トラックのために、入射再生輻射は、レリーフトラックの背面の部分から検出器に反射されなければならない。これは、反射物質、通常金属の層をエンボス加工された表面に与えることにより達成される。

いずれの従来の手段も、エンボス加工された情報トラックを反射させるために使用され得る。反射層は、金属、例えば、アルミニウム、銅、銀等のエンボス加工された表面への蒸着によりエンボス加工された表面に被着される。あるいは、反射性金属、例えば、銀層は、Technical Proceeding 51st Annual Convention American Electropater's Society, June 14-18, St. Louis, 1964, pp.139-149 においてDonald T. Levyによる "The Technology of Aerosol Plate" および米国特許第4,639,382号で開示されたような従来の方法を用いて非電気的に被着され得る。その内容はここに含めておく。反射性染料層も従来

のコーティング方法、例えばスピンコーティングを用いて、溶液からエンボス加工された表面に与えられる。エンボス加工された表面を反射させる他の方法は、染料以外の物質、例えば、ポリマー物質であって、入射再生輻射に対するエンボス加工された光重合された層の屈折率と実質的に異なる屈折率を有する物質で表面をコーティングすることによる。

媒体のエンボス加工された表面が反射する場合、そのとき再生システムに対して必要とされる物理的ディメンションを有する、例えば、完成された基板から作製されたならば、媒体は使用可能である。使用可能であるけれども、エンボス加工された層の界面での反射表面はカバー層により保護されるまでは損傷および環境的分解をうけやすい。

#### D. 保護層

通常、保護層は、第2C図のように反射性表面上に与えられ、それに適当なラベルが印刷される。この発明の態様は、各々の工程を通じて並べて移動する複数のブランクディスクの同時の処理を含

み、例えば、熱もしくは光キュア性層となり得る、または接着層を有して反射層に接着されるフィルム、例えば、ポリエチレンテレフタレートとなり得る。反射層保護の使用に好適な組み立てられた要素および方法は、米国特許第4,077,830号、米国特許出願第077,497号、米国特許出願第031,613号で開示されたものを含む。各々の内容はここに含めておく。

#### E. エンボス加工

仮支持体を除去後、光硬化性層の表面は、ランドおよびピットの形状の情報トラックのネガ型をその表面につけるエンボスダイまたはスタンパーを常温で押圧することにより情報トラックでエンボス加工される。簡単な手による押圧は、スタンパー表面を光硬化性層に埋めるのに充分であるが、プレスの使用は、表面にわたり均一な高い圧力が瞬間的に与えられ得て、層表面をスタンパー表面に完全に一致させることを確保する場合に好ましい。同様に、スタンパーは、整合された積層体ノスタンパーを圧力ロールラミネーターのニップに

む。同時に処理される数は、通常、光硬化性織布の幅および他の装置規格により制限されるだろう。

例えば、反射層が十分な厚さおよび強靱な材料、例えば、ポリマー材料からなる場合、反射層自身が反射表面を保護するために充分となり得る。しかしながら、通常、別の層が保護のため、および次のラベルつけ用の表面としての役割を果たすために反射層上に与えられる。

保護層は、接着されて反射層を封止し得て、印刷可能な耐摩耗外表面を提供し得るようなポリマーフィルムもしくは層、またはその組み合わせもあり得る。そのような層または複合体の厚さは、提供される総厚および得られる媒体の重量を変化し得て、必要とされるシステム基準内にとどめる、例えば、コンパクトディスクに対して、厚さ1.1~1.5mm、重量1.4~3.3g。従来、ニトロセルロースのようなラッカー溶液は反射層上にスピンコートされるが、他の完成された層およびフィルムが使用され得る。完成された層またはフィルムは、積層可能もしくは接着キ

通することにより光硬化性層中に均一に埋められ得て、その後プレスを使用する。スタンパーのネガ型画像トラックが光硬化性層に均一に埋められた後、圧力は緩められもしくは除去され、その後光硬化性層は透明な基板を通して化学線に露光される。あるいは、高い圧力が化学線露光中維持され得る。

エンボス加工するダイまたはスタンパーは、コンパクトディスクまたはビデオディスクのような媒体の製造で使用する従来のいずれかのスタンパーとなり得る。そのようなスタンパーは、米国特許第4,474,650号のような当該技術分野で既知の方法により作製され得る。その内容はここに含めておく。さらに、スタンパー自身は、例えば、次のようにこの発明の方法により作製された光重合された要素となり得る。

そのような光硬化されたスタンパーを作製する方法は、以下の工程の順序からなる。

(a) 光学的に透明である乾燥した光硬化性フィルムを寸法的に安定な基板の表面に与える；

(b) 光硬化性フィルムの露出した表面にレリーフ情報トラックの表面でエンボス加工する；

(c) レリーフ情報トラックと接触させつつ、化学線を乾燥した光硬化性フィルムに通して、フィルムを硬化させる；

(d) レリーフ情報トラックから光硬化されたフィルムを離す；

(e) エンボス加工された光硬化されたフィルムを特許請求の範囲第1項の方法におけるスタンパーとして使用する。

さらに、スタンパーは、石英ガラスのような基板上に支持された不透明の金属レリーフ画像層、例えば、クロムを有する高解像度のフォトマスクとなり得る。可塑性基板も使用され得る。このスタンパーは、Bowden, et alによりJ. Electrochem. Soc., Solid-State Science & Technology, Vol. 128, No. 6, pp. 1304-1313に記載されたようにポジ型電子ビームレジスト材料等を用いることにより従来の方法で作製され得る。

基板は、寸法的に安定であり、好ましくは化学

トを隔に光硬化性層の情報トラックの寸法に適合するのに十分な強度で埋めたすぐ後であって、ロール表面がエンボス加工された要素からはずされる前に化学線に露光される。さらに、その後、エンボス加工された光硬化された層を完全にキュアもしくは硬化させるために処理が与えられ得る。

例えば、完成された、例えば、ディスク構造を有する基板が使用される場合、シート支持体は除去され、スタンパーは例えば、ディスクの環状の穴における円柱を用いて、積層体構造上の中心におかれる。シム構造は、制限を満足する表面厚みを確保するために積層体構造のまわりに提供され得る。中心に位置したスタンパーは、その後、必要な時間、機械的もしくは水圧的なプレスにより光硬化性表面に押圧される。光硬化性層は、圧力が与えられるか、積層体/スタンパー複合体が従来の照射源に除去されおよび設置されつつ、第2D図のように化学線に露光され得る。情報トラックが所定の場所に適合する程度に光硬化が完成された後、スタンパーは複合体から除去され、第2

線に対して透明である限り硬質でも可塑性でもなり得る。

スタンパーが光重合された要素から作製される時、離型用コーティングをエンボス加工された表面に施してエンボス加工された媒体からのスタンパーの離型を容易にすることが好ましい。アルミニウムおよびクロムのような金属、並びにフルオロポリマーのような低表面エネルギーを有する有機ポリマーの中で種々の材料がこの目的のために使用され得る。金属はスパックリングにより被覆され、ポリマーはスパックリングによりもしくはプラズマ重合により被覆され得る。

通常、スタンパーは平らなエンボス加工用ダイであるが、ロールがその表面の長手方向に沿って一つまたはそれ以上のネガ型情報トラックを有するようなエンボス加工用ロールもなり得る。そのようなエンボスロールは、第3図のように積層されたシート基板に同時にエンボス加工および露光する時に特に有用である。例えば、光硬化性層は、ロールのニップがネガ型情報トラックのセグメン

E図のような情報トラックを含むエンボス加工された表面を有する積層体光硬化構造を与える。もしさらにキュアが層を完全に硬化させるために必要であれば、従来のいずれかの手段、例えば、さらに化学線露光、熱処理、電子ビーム等が使用され得る。

#### F. ラベルつけ

従来のどの方法も、ラベルを反射媒体の保護表面に与えるために用いられ得る。通常、4色のラベルが、オフセット印刷法を用いて各々の媒体の保護表面に個々に印刷される。ブランクシート基板が使用されていて、シートの限界内で情報トラック(媒体)の列を製造する場合、全シート列の保護表面はフレキソおよびオフセット法を含む従来の印刷法を用いて位置合わせされたラベル列を用いて印刷され得る。あるいは、各々の媒体部分の列は、従来の段階的な印刷法により個々に印刷され得る。

前述した米国特許第4, 247, 619号で開示されたネガ型ビーム露光要素および方法を用い

て、ラベルをつけた保護層複合体が反射層に与えられ得る。規則正しく粘着性層を有する要素の粘着性層の場合、光重合性層および剥離可能なカバーフィルム、例えば、Cromalin<sup>®</sup> C4/CN 防水フィルムが反射層の開放した表面に積層される。積層体は、その後、ラベルのネガ型画像を含むマスクを通して化学線に露光され、露光された領域が接着したカバーシートが積層体から剥離され、覆われていない粘着性画像領域が乾燥したトナー粉、例えば、ブラックで調色される。もしフルカラーラベルが必要であるならば、好適に合わされた色分離マスクおよび対応したトナー、例えば、イエロー、マゼンダ、シアントナー粉末を用いて操作がさらに3回繰り返される。最後に、5番目の要素がその前に調色された表面に積層され、均一に化学線に露光され、カバーシート、例えば、ポリエチレンテレフタレート的光硬化された保護表面をもたらす。ラベルが異なる方法で与えられる場合、5番目の工程のみがエンボス加工された媒体の反射層をシールおよび保護のために必要とされ

この発明の積層工程において、保護カバーシートもしくは内部箔は、もし存在するならば、まず光硬化性層から除去され、層は通常熱とともに圧力下で基板の表面に与えられ、界面の空気が除去され、基板と層との間のボイドのない接着がもたらされる。好ましくは、ホットロールラミネーターは、そのようなボイドのない接着をもたすために使用される。

完成された基板、例えば、フランクディスクが使用される場合、キャリアシートが各々の完成された基板もしくは基板の列をラミネーターのニップ内におよび通して運び、各々の基板の背面の汚染を防ぐ。普通の紙シートもしくは織布が糸くずのないおよびそのような異物のないものであるならばキャリアシートとして好適である。好適なキャリアシートは、Cromalin<sup>®</sup> Masterproof Commercial Receptor, Du Pont product CM/CR または他の同様な材料である。完成された基板が使用された場合も、光硬化性要素の余分な領域は、積層された基板の端部から、例えば、積層された

る。

#### G. 積層

光硬化性層は、従来のいずれかの積層システムを用いて基板の表面に積層され得る。乾燥したフィルムを基板に与えるための好適なシステムは、米国特許第3,469,982号、3,547,730号、3,649,268号、4,127,436号で開示されたようなホットロールラミネーターおよび加熱されたプラテンまたはシューを有するラミネーターを含む。これらの各々の内容はここに含めておく。接着を増大させるために液体が使用されるような有用な積層システムは、米国特許第3,629,036号、4,069,076号、4,405,394号、4,378,264号で開示されたものを含む。これらの各々の内容はここに含めておく。特に有用なものは、市販のホットロールラミネーター、例えば、デュボンCromalin<sup>®</sup> ラミネーターおよびデュボンRiston<sup>®</sup> ホットロールラミネーター、並びにラミネーター、モデル100である。

完成されたディスクの端部および穴から切り取られる。接着/凝着力が注意深く釣り合わされる場合、積層体からの余分な光硬化性材料の脱着は、そこに接着している余分な材料と共にそこから支持シートを剥がすことによりもたらされ得る。

#### H. 媒体形状

前述したように、媒体の形、例えば、ディスクは、この発明の方法以前の従来の成形、スタンピング、切断方法により形成され、または形はシート列から媒体を切断もしくはスタンピングすることにより形成され得る。シート列から媒体形状の形成は、通常、各々の媒体がシート列から中に情報トラックで位置合せする際に切り出されもしくはスタンピングされるようなラベルつけ工程の後に起こる。しかしながら、媒体は、同様の方法でシート列から除去され得て、一度情報トラックがシートの媒体領域でエンボス加工される。この場合、各々のエンボス加工された媒体は、さらに個々の断片のように処理される。同様に、媒体の形は、この方法のいずれかの中間の工程の間に形成

され得る。

媒体の形は上記に示したように最終の横方向の寸法で形成され得るが、最初の寸法が指定されたものより大きいならば、一つまたはそれ以上の段ち落とし工程が大きすぎる媒体もしくはブランクから最終の寸法を形成するために導入し得る。この段ち落とし工程は、例えば、円形のディスク媒体の情報トラックを用いる位置合せにおいて正確な中心穴を切り出すもしくは打ち抜く際に特に有用である。

この発明の積層およびエンボス加工工程の有利な性質は、図面および以下の実施例を参照することにより明らかにされ得る。

図面の第1図および第2図を参照して、キャリアシート上の完成されたブランクディスク基板は、乾燥した光硬化性フィルム要素12のシートもしくは織布と共にロールラミネーター118のニップに導入される。これにより、光硬化性層14が第2a図のように熱および/または圧力を用いてブランクディスクの平らな表面に積層される。

が媒体の再生の簡便みだしの際に逆に妨害しないことである。この発明の方法において、紫外線および可視光線、特に近紫外線領域が包含される。化学線源は、多くの市販されているシステム、例えば、Douthitt VIOLUX 金属ハロゲン化物光システム、Olec OLITEハロゲン化物印刷光等のいずれもがなり得て、または従来の成分から製造された専用システムがなり得る。光硬化もしくはキュアが完了した後、スタンパー20はエンボス加工された表面22から除去され、離隔したビットおよびランドの情報トラックを有する第2e図のようなエンボス加工されたディスクが製造される。

従来のレーザ再生システムにおいてエンボス加工された情報トラックが有用であるためには、入射再生照射はレリーフトラックの背面部から検出器に反射されなければならない。これは、反射材料、通常金属の層をエンボス加工された表面に与えることにより達成される。反射層24は、被着手段125を用いて第2f図のようにディスクの光硬化されたエンボス加工された表面に与えられ

ディスク10の端部から不必要な光硬化性フィルム12を段ち落しした後、第2b図のように光硬化性要素12の仮支持フィルム16を除去する。エンボス加工用ダイまたはスタンパー20は、段ち落された積層された要素で位置合せする際に設置され、その後、加圧手段121を用いて第2c図に示すように光硬化性層14の表面に押圧されてエンボス加工された表面22が形成される。

スタンパー20がエンボス加工された表面22から除去される前に、光硬化性層14が照射源123からディスク基板10を通して化学線にさらすことにより第2d図のように光硬化される。いずれの化学線源も、源が使用される光硬化性システムに適合するならば、層を露光しおよびキュアするために使用され得る。光重合性および光架橋性システムは、通常、スペクトルの近紫外線領域および可視部分における放射線に敏感である。化学線照射/光硬化性システムの第1の要件は、使用される放射線がシステムにおいて硬化を開始することおよび光硬化された層中の残留した開始剤

る。あるいは、反射層は、エンボス加工工程の直前に与えられ得る。この方法において、この点でディスクは情報トラックを所望の信号に変換するための好適なプレーヤーに使用され得る。

媒体のエンボス加工された表面が反射する場合、そのとき、再生システムに対して必要とされる物理的ディメンションを有する、例えば、完成された基板から作製されたならば、媒体は使用可能である。使用可能であるけれども、エンボス加工された層の界面での反射表面はカバー層により保護されるまでは損傷および環境的分解を受けやすい。

第1図を参照して、保護層26は第2g図に示すようにラミネーターまたはコーター127により反射表面上に与えられ、適当なラベルがアプリケーション131によりその上に印刷される。この発明の態様は、各々の工程を通じて並行して移動する複数のブランクディスクの同時処理を含む。同時に処理される数は、通常、実際の光硬化性織布の幅および他の装置規格により制限されるであろう。

図面の第3図を参照して、この発明の方法の他の態様は、単一のブランクシートを使用していくつかのディスクを製造するものを示す。この態様において、ブランクシート基板10は、乾燥した光硬化性フィルム要素12のシートもしくは織布と共にロールラミネーター118のニップに導入され、光硬化性層14がブランクシート基板10の上表面に積層され接着される。積層後、光硬化性要素12の仮支持フィルム16が除去される。エンボス加工用ダイまたはスタンパー20は、下に設置された光源123を用いて積層されたシートの部分上に位置合せして設置される。その後、スタンパー20は、光硬化性層14の表面に押圧されエンボス加工された表面を形成し、次いで、スタンパー20が除去される前に直ちに化学線に露光されて層14を光硬化もしくはキュアされる。露光後、スタンパー20は除去され、照射源123と共に積層されたシートの他の部分に移動し、それによりエンボス加工および露光工程が繰り返される。このエンボス加工／露光操作は繰り返す

用いられ、積層されたシートの残りの部分にディスク情報トラックを形成する。あるいは、スタンパー列20が好適な照射源123と連結して使用されて、同時にシート積層体の光硬化性層14の多くの部分にディスク情報トラックを形成する。その列は、シート基板の使用できる部分の全体に渡ってもよいし、シートの幅を横切る直線の列であって、その後シート積層体の長手方向に沿って進むものにしてもよい。反射層24はラミネーターもしくはコーター127により光硬化されたエンボス加工されたシート要素の表面に与えられ、次いで、保護層26が設けられ、シート上にディスク情報トラックの列を形成する。保護層の形成前または好ましくは後に、各々のディスクは情報トラックで位置合せして専用のパンチもしくはカッター129により列から切り出しもしくは打ち抜きされる。ラベルは、アプリークーター131によりシートもしくは切り出されていないディスクにつけられる。この発明はディスク形状の光学的媒体の製造に向いているが、カード織布、テープ、

ドラム、または要求されるレーザ信号路を提供するような形状のような他の形状に対しても使用され得る。

#### 〔実施例〕

##### 実施例1

この実施例は、第1図に示すような、予め成形された基板を用いた光学的に読取り可能な媒体の単個について示す。

基板は、ダスト集積防止層として機能し機械的支持を与えるものであり、15mmの円柱状中心孔を有し、厚みが1.2mm、直径が120mmの、インジェクション／コンプレッション成形されたポリカーボネートディスクとした。

エンボス可能層を、熱間ロール積層によってドライフィルムの状態で基板に貼り合わせた。ドライフィルムフォトリソマーエレメントを、以下に示す光重合可能な組成物の上に12.7μm(0.0005インチ)のポリエチレンテレフタレートフィルムを機械的にコーティングすることによって準備した。25.4μm(0.001インチ)

のポリエチレンフィルムを仮のインターリーフとして用いた。

ドライフィルムフォトリソマーエレメントの組成を以下に示す。

| 成分                            | 量 (g) |
|-------------------------------|-------|
| ビスフェノールA及びビタロロヒドリンから得られた      | 18.48 |
| ビスフェノールAエポキシレジン0.77トリレートエステル  |       |
| BE(25)=1000000 cps            |       |
| トリメチロールプロパントリメチレート            | 18.86 |
| 光学的増白剤 (1)                    | 2.08  |
| 2-メルカプトベンゾチオゾール               | 0.83  |
| 2,2'-ビス-(o-クロロフェニル)-4,4',5,5' | 1.71  |
| チトラフェニルビニルモノ                  |       |
| トリメチロールプロパント                  | 6.08  |
| グリセロールトリアセート                  | 6.75  |
| メチルヒドロキノン                     | 0.022 |
| 熱的抑制剤 (2)                     | 0.05  |
| ジエチルヒドロキシルアミン                 | 0.09  |
| エチルトリレート(57%)/トリメチレート         | 18.08 |

(39%)/7ナリル量(4%)ポリマー

MW=192000; Acid No.=57; Tg=83

エチル アクリレート, Acid No.=83; Tg=14 5.40

粘度(25℃)=2000000cps; MW=7000

エチル アクリレート(17%)/ナリルアクリレート 25.15

(71%)/7ナリル量(12%)ポリマー

MW=200000; Acid No.=100; Tg=80

ポリプロピレノン 0.20

MW=15000; M.P.=CO; Tg=CO

37.0gのポリマーに溶解された重質アセチルアセトニート 39.45

(2.45g)

(1) 7-(4'-クロロ-6'-エチル-1'-, 8', 5'-トリブチル-4'-  
イル)711-3-フェニル アクリン

(2) 1,4,4-トリブチル-2,3-ジブチル-2,3-ジブチル-2,3-  
ジブチル-2,3-ジブチル

積層せの間にディスクを支持するために、市販  
のカラーブルーフィングレセプター（クロマリン  
（商標） マスターブルー コマーシャル レセプ

に存在する約1mmの通常の外径モールドプロファイル  
を直径11.9mmの剪断パンチで除去した。貼  
合されたディスクからポリエスチルカバーシート  
を除去した。スタンプの中心を見出すために、セ  
ンタリングピンを先ずディスクの中心孔に挿入さ  
せた。次いで、同じピンを用いてスタンプをディ  
スクに同心的に適合させた。指の圧力で情報層上  
へスタンプを押圧することによりサンドイッチ  
を形成した。その層の粘着性がスタンプを適当  
な位置に保持し、センタリングピンは除去された。  
その後、サンドイッチをアルミニウムのシムの間  
に位置させ、スタンプのモールドプロファイル  
を収容し、サンドイッチをプレスプラテンから保  
護した。室温において、20.3×20.3cmの  
ダイ空間、直径10.2mmのラムを有し手動レバ  
ー作動の容量40000lb（18.1トン）の水  
圧プラトンプレス（パサデナ水圧株式会社、パサ  
デナ、CA）にサンドイッチを装荷した。20平  
方インチ（129cm<sup>2</sup>）のサンドイッチ領域に基  
づいた2000lbs/in<sup>2</sup>（141kg/cm<sup>2</sup>）の圧

ター、製造番号CM/CR, E. I. デュポン・  
ドゥ・ヌムール・アンド・カンパニー、ウィルミ  
ントン, DE) の板搬送シートの上に基板を置い  
た。クロマリン（商標）ラミネーター（デュポン、  
ウィルミントン, DE）を用いて、ロール表面温  
度115~124℃でドライフィルムを基板に貼  
合せた。積層体はディスク表面を均一に覆い、搬  
送シートに向かうエッジの周囲においてそれをシ  
ールした。レーザーブレードによってディスクを  
所定形状に切削し、積層されたフィルムを中心孔  
から切り取った。

インジェクション/コンプレッション成形によ  
ってポリカーボネートディスクを作製するために  
用いられる従来のニッケル-シエル スタンパー  
でドライフィルム層をエンボス加工することによ  
って、貼合わされたディスクに情報を転写した。  
スタンパー上のパンプ及び空間は、長さ0.9乃  
至3.3μm、高さおよそ0.1μm、幅0.6  
μmであった。エンボス加工の間に、より良いエ  
ッジ接触を達成するために、このようなスタンパ

力に対応する最大容量まで荷重を速やかに増加さ  
せた。2~3秒の保圧時間後に荷重を解放し、組  
立体をプレスから取り出した。

その後、エンボス加工された情報層を基板に対  
し強固に接合させ、紫外線を露光することにより  
エンボスを不変性にした。スタンパー/基板サン  
ドイッチを、透明な基板を光源に向けた状態で、  
真空フレームの上で、かつ高強度紫外線露光ユニ  
ットの中の光源から63.5cmの位置に位置させ  
た。10秒間露光後、組立体を僅かに曲げるこ  
とによってスタンプを除去した。顕微鏡によって、  
エンボス加工された表面を観察した。スタンプの  
情報が良好な忠実度でフォトリソマー層に転写さ  
れたことが明白であった。

このようにして硬化された情報層は、その上に  
800~1000Åのアルミニウムを通常この分  
野で知られている手順を用いてスパッタリングす  
ることによってメタライズされた。メタライズの  
後、ディスクを従来のオーディオコンパクトディ  
スクプレーヤーにかけたところ、市販のインジェ



クション／コンプレッション成形ディスクと同等の音が再生された。

表面を保護するために、ドライフィルム積層プロセスを用いた。市販のクロマリン(商標)ネガティブカラーブルーフィングフィルム(製造コードC4/CN, デュボン, ウイルミントン, DE)を、ロール温度を99～107℃にした以外は、上述と同様に搬送シート及び熱間ロール積層を用いて貼り合せた。

#### 実施例2

エンボス加工を水圧ではなく手圧のみで実施した以外は、実施例1を繰り返した。露光工程の後の顕微鏡観察により、スタンパーからの良好な情報転写が示された。

#### 実施例3

基板は、グスト集積防止層として機能し機械的支持を与えるものであり、150mm(6インチ)の正方形で厚みが1.2mmであり、押出されたポリカーボネートシート(マクロロン(商標)OD, ローム社、ダルムスタッド、西独)から切り出し

乃至3.3mm、高さおよそ0.1mm、幅0.6mmであった。積層されたディスクからポリエステルカバーシートを除去した。室温で動作するクロマリン(商標)ラミネーター中の積層された基板の情報層へスタンパーを貼合わせた。その後、サンドイッチをポリカーボネートのシムの間に位置させ、サンドイッチをプレスプラテンから保護した。室温において、23×23cmのプラテン、17cmのラムストロークを有し、手動レバー作動の容量50000lb(23トン)の水圧プラテンプレス(モデルM 実験室プレス、フレッドSカーパー会社、メノモニー フォールズ、WI)にサンドイッチを装着した。30平方インチ(190cm<sup>2</sup>)のサンドイッチ領域に基づいた1300lb/in<sup>2</sup>(92kg/cm<sup>2</sup>)の圧力に対応する最大容量まで荷重を速やかに増加させた。1～15秒の保圧時間後に荷重を解放し、シムで止められたサンドイッチをプレスから取り出した。そして、シムをサンドイッチから除去した。

その後、エンボス加工された情報層を基板に対

した。

エンボス可能な情報層を熱間ロール積層によってドライフィルムの状態で基板に貼り合わせた。ドライフィルムフォトリソマーエレメントを実施例1と同様にして準備した。

積層せの間にディスクを支持するために、実施例1と同様に、市販のカラーブルーフィングレセプターの仮搬送シートの上に基板を置いた。実施例1と同様に、クロマリン(商標)ラミネーターを用いてドライフィルムを基板に貼合せた。積層体はディスク表面を均一に置き、搬送シートに向かうエッジの周囲においてそれをシールした。レーザーブレードによってディスクを所定形状に切削した。

インジェクション／コンプレッション成形によってポリカーボネートディスクを作製するために用いられる平坦で孔のないニッケルシールスタンパーでドライフィルム層をエンボス加工することによって、積層された基板に情報を転写した。スタンパー上のランド及びバンプは、長さ0.9

し強固に接合させ、紫外線を露光することによりエンボスを不変性にした。スタンパー／基板サンドイッチを、透明な基板を光源に向けた状態で、高強度紫外線露光ユニット(5kW OLEITEプリンティングライト, AL53-M型, オレック株式会社, イルバイン, CA)の中の光源からおよそ36cm(14インチ)の位置に位置させた。30秒間露光後、組立体を僅かに曲げることによってスタンパーを除去した。エンボス加工された表面を顕微鏡で観察した。スタンパーの情報が良好な忠実度でフォトリソマー層に転写されたことが明白であった。

このようにして硬化された情報層は、その上に800～1000Åのアルミニウムを通常この分野で知られている手順を用いてスパッタリングすることによってメタライズされた。

表面を保護するために、ドライフィルム積層プロセスを用いた。市販のクロマリン(商標)ネガティブカラーブルーフィングフィルム(製造番号C4/CN, E. I. デュボン・ドウ・ヌムール

・アンド・カンパニー、ウィルミントン、DE)を実施例1と同様にして搬送シート及び熱間ロール積層を用いて貼り合せた。その後、表面に面したドライフィルム保護層を伴った積層基板に、上述したようにして、30秒間紫外線露光を行った。この露光により、ドライフィルム保護層をアルミニウム表面に固着させ、エンボス加工された情報を封入した。エンボス加工された情報に関して正確に位置された外径(120mm)を、正方形のシートから打ち抜いた。その後、エンボス加工された情報に関して正確に位置された中心孔(15mm)をディスクから打ち抜いた。

この分野で知られている通常の手順を用いて、ドライフィルム保護層に3色のラベルをプリントした。

できあがったディスクをオーディオコンパクトディスクプレーヤーにかけたところ、市販のインジェクション/コンプレッション成形ディスクと同等の音が再生された。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は光学的読取可能ディスク媒体を準備するために用いられるこの発明の工程を概略的に示す図、

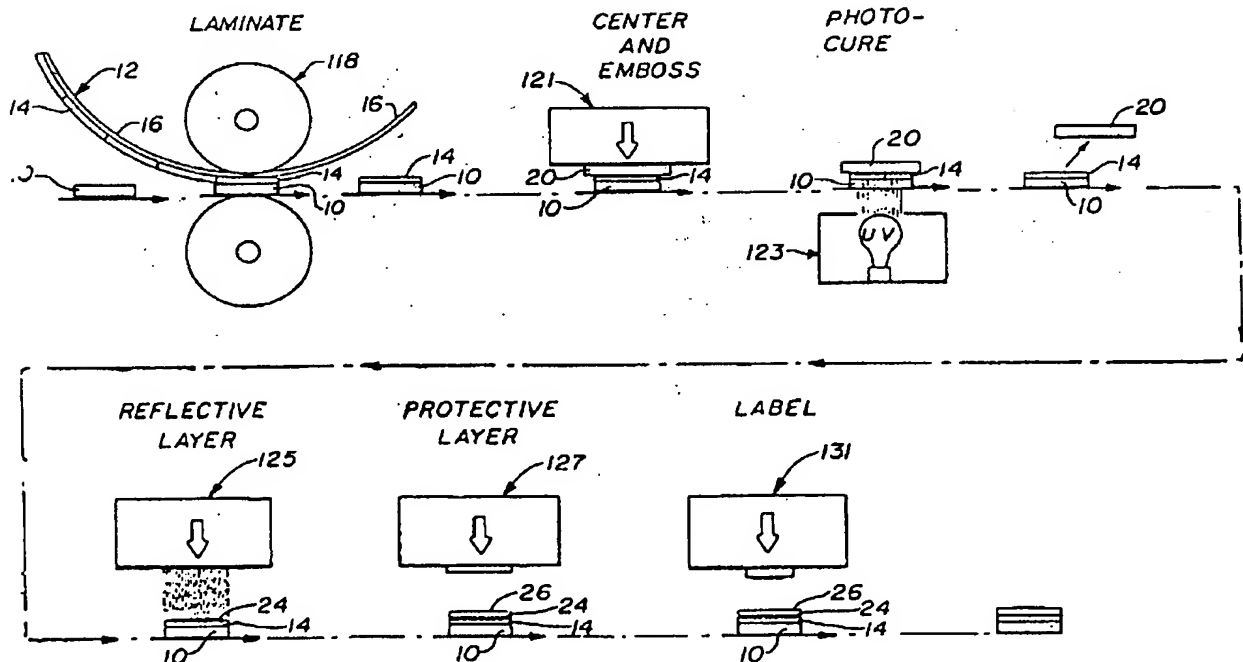
第2図はこの発明に用いられる方法の工程と媒体要素のさらに詳細に説明する図、

第3図は積層工程の後シートから切り抜かれたディスクのブランクシート基板を用いたこの発明の製造方法の実施態様を示す図である。

10…ディスク基板、12…光硬化性フィルム要素、14…光硬化性層、16…仮支持フィルム、20…スタンパー、24…反射層、26…保護層、118…ロールラミネーター、121…加圧手段、123…照射源、125…被着手段、127…ラミネーター、129…カッター、131…アプリーケーター。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

Fig. 1



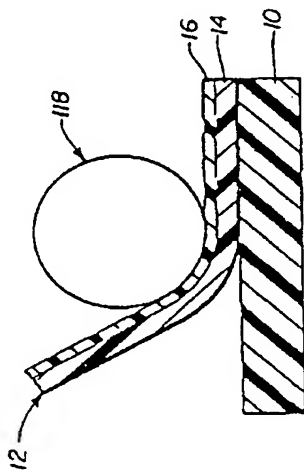


Fig. 2a

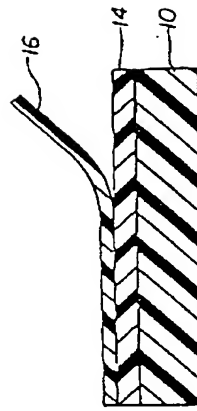


Fig. 2b

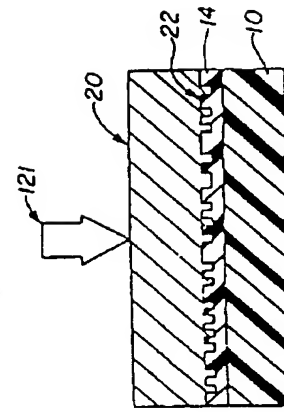


Fig. 2c

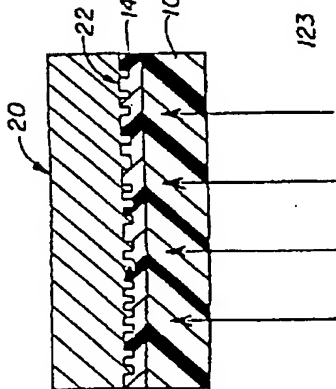


Fig. 2d

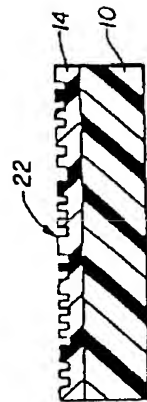


Fig. 2e

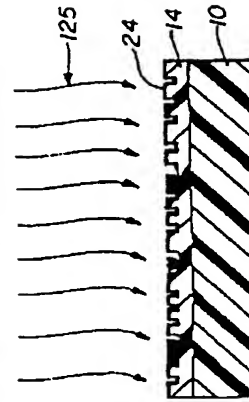


Fig. 2f

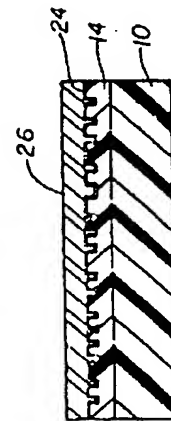


Fig. 2g

Fig. 3

